**2022年山东省枣庄市中考数学试卷**



**一、选择题：本大题共10小题，每小题3分，满分30分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是正确的.**

1．实数﹣2023的绝对值是（　　）

A．2023 B．﹣2023 C． D．﹣

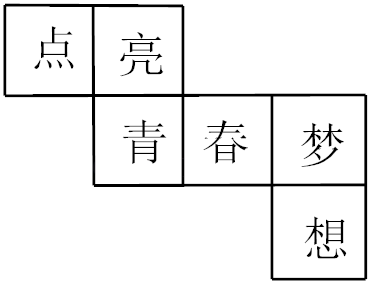


2．下列运算正确的是（　　）

A．3*a*2﹣*a*2＝3 B．*a*3÷*a*2＝*a*

C．（﹣3*ab*2）2＝﹣6*a*2*b*4 D．（*a*+*b*）2＝*a*2+*ab*+*b*2

3．某正方体的每个面上都有一个汉字，如图是它的一种展开图，那么在原正方体中，与“亮”字所在面相对的面上的汉字是（　　）



A．青 B．春 C．梦 D．想

4．剪纸文化是中国最古老的民间艺术之一，下列剪纸图案中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是（　　）

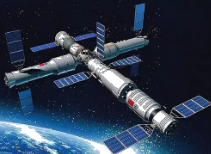
A． B．



C． D．



5．2022年5月，神舟十三号搭载的1.2万粒作物种子顺利出舱．其中1.2万用科学记数法表示为（　　）



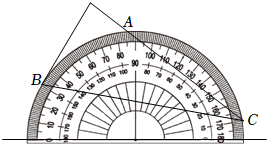
A．12×103 B．1.2×104 C．0.12×105 D．1.2×106

6．在践行“安全在我心中，你我一起行动”主题手抄报评比活动中，共设置“交通安全、消防安全、饮食安全、防疫安全”四个主题内容，推荐两名学生参加评比，若他们每人从以上四个主题内容中随机选取一个，则两人恰好选中同一主题的概率是（　　）

A． B． C． D．

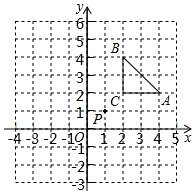


7．将量角器按如图所示的方式放置在三角形纸板上，使点*C*在半圆上．点*A*，*B*的读数分别为86°，30°，则∠*ACB*的度数是（　　）



A．28° B．30° C．36° D．56°

8．如图，将△*ABC*先向右平移1个单位，再绕点*P*按顺时针方向旋转90°，得到△*A*′*B*′*C*′，则点*B*的对应点*B*′的坐标是（　　）



A．（4，0） B．（2，﹣2） C．（4，﹣1） D．（2，﹣3）

9．已知*y*1和*y*2均是以*x*为自变量的函数，当*x*＝*n*时，函数值分别是*N*1和*N*2，若存在实数*n*，使得*N*1+*N*2＝1，则称函数*y*1和*y*2是“和谐函数”．则下列函数*y*1和*y*2不是“和谐函数”的是（　　）

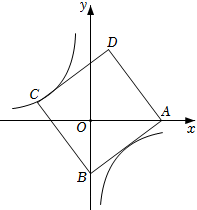
A．*y*1＝*x*2+2*x*和*y*2＝﹣*x*+1 B．*y*1＝和*y*2＝*x*+1



C．*y*1＝﹣和*y*2＝﹣*x*﹣1 D．*y*1＝*x*2+2*x*和*y*2＝﹣*x*﹣1



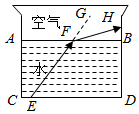
10．如图，正方形*ABCD*的边长为5，点*A*的坐标为（4，0），点*B*在*y*轴上，若反比例函数*y*＝（*k*≠0）的图象过点*C*，则*k*的值为（　　）



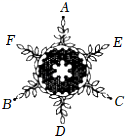
A．4 B．﹣4 C．﹣3 D．3

**二、填空题：本大题共6小题，满分18分，只填写最后结果，每小题填对得3分.**

11．光线在不同介质中传播速度不同，从一种介质射向另一种介质时会发生折射．如图，水面*AB*与水杯下沿*CD*平行，光线*EF*从水中射向空气时发生折射，光线变成*FH*，点*G*在射线*EF*上，已知∠*HFB*＝20°，∠*FED*＝45°，则∠*GFH*的度数为 　 　．

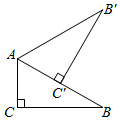


12．北京冬奥会开幕式的巨型雪花状主火炬塔的设计，体现了环保低碳理念．如图所示，它的主体形状呈正六边形．若点*A*，*F*，*B*，*D*，*C*，*E*是正六边形的六个顶点，则tan∠*ABE*＝　 　．

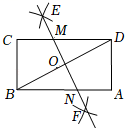


13．《九章算术》是人类科学史上应用数学的“算经之首”，其书中卷八方程[七]中记载：“今有牛五、羊二，直金十两．牛二、羊五，直金八两．牛、羊各直金几何？”题目大意是：“5头牛、2只羊共值金10两．2头牛、5只羊共值金8两，每头牛、每只羊各值金多少两？”根据题意，可求得1头牛和1只羊共值金 　 　两．

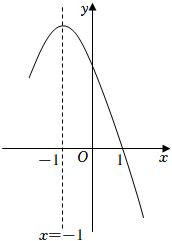
14．在活动课上，“雄鹰组”用含30°角的直角三角尺设计风车．如图，∠*C*＝90°，∠*ABC*＝30°，*AC*＝2，将直角三角尺绕点*A*逆时针旋转得到△*AB*′*C*′，使点*C*′落在*AB*边上，以此方法做下去……则*B*点通过一次旋转至*B*′所经过的路径长为 　 　．（结果保留π）



15．如图，在矩形*ABCD*中，按以下步骤作图：①分别以点*B*和*D*为圆心，以大于*BD*的长为半径作弧，两弧相交于点*E*和*F*；②作直线*EF*分别与*DC*，*DB*，*AB*交于点*M*，*O*，*N*．若*DM*＝5，*CM*＝3，则*MN*＝　 　．



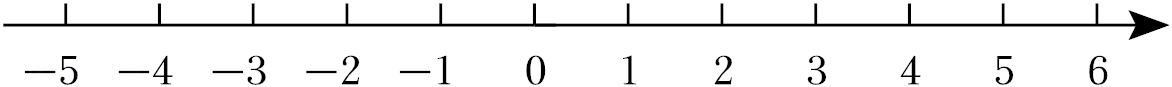
16．小明在学习“二次函数”内容后，进行了反思总结．如图，二次函数*y*＝*ax*2+*bx*+*c*（*a*≠0）图象的一部分与*x*轴的一个交点坐标为（1，0），对称轴为直线*x*＝﹣1，结合图象他得出下列结论：①*ab*＞0且*c*＞0；②*a*+*b*+*c*＝0；③关于*x*的一元二次方程*ax*2+*bx*+*c*＝0（*a*≠0）的两根分别为﹣3和1；④若点（﹣4，*y*1），（﹣2，*y*2），（3，*y*3）均在二次函数图象上，则*y*1＜*y*2＜*y*3；⑤3*a*+*c*＜0，其中正确的结论有 　 　.（填序号，多选、少选、错选都不得分）



**三、解答题：本大共8小题，满分72分，解答时，写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤.**

17．（7分）在下面给出的三个不等式中，请你任选两个组成一个不等式组，解这个不等式组，并把解集表示在数轴上．

①2*x*﹣1＜7；②5*x*﹣2＞3（*x*+1）；③*x*+3≥1﹣*x*．



18．（7分）先化简，再求值：（﹣1）÷，其中*x*＝﹣4．



19．（8分）每年的6月6日为“全国爱眼日”．某初中学校为了解本校学生视力健康状况，组织数学兴趣小组按下列步骤来开展统计活动．

一、确定调查对象

（1）有以下三种调查方案：

方案一：从七年级抽取140名学生，进行视力状况调查；

方案二：从七年级、八年级中各随机抽取140名生，进行视力状况调查；

方案三：从全校1600名学生中随机抽取600名学生，进行视力状况调查．

其中最具有代表性和广泛性的抽样调查方案是 　 　；

二、收集整理数据

按照国家视力健康标准，学生视力状况分为*A*，*B*，*C*，*D*四个类别．数学兴趣小组随机抽取本校部分学生进行调查，绘制成如图一幅不完整的统计图．

抽取的学生视力状况统计表

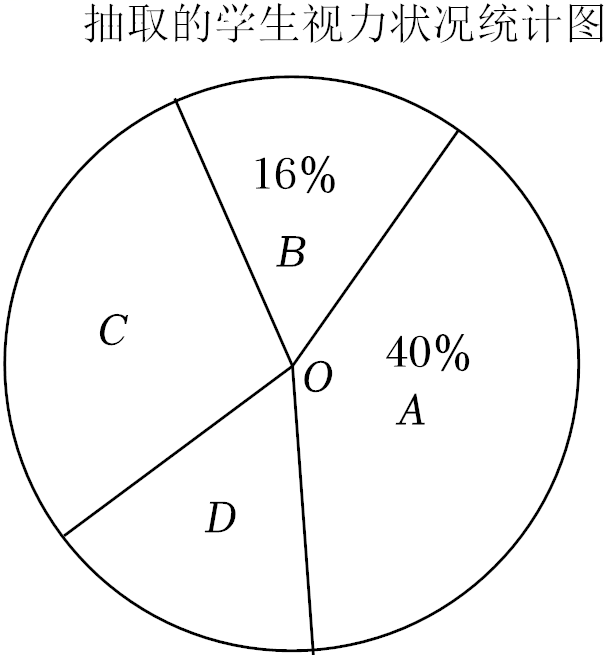
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | *A* | *B* | *C* | *D* |
| 视力 | 视力≥5.0 | 4.9 | 4.6≤视力≤4.8 | 视力≤4.5 |
| 健康状况 | 视力正常 | 轻度视力不良 | 中度视力不良 | 重度视力不良 |
| 人数 | 160 | *m* | *n* | 56 |

三、分析数据，解答问题

（2）调查视力数据的中位数所在类别为 　 　类；

（3）该校共有学生1600人，请估算该校学生中，中度视力不良和重度视力不良的总人数；

（4）为更好保护视力，结合上述统计数据分析，请你提出一条合理化的建议．



20．（8分）为传承运河文明，弘扬民族精神，枣庄市政府重建了台儿庄古城．某校“综合与实践”小组开展了测量台儿庄古城城门楼（如图①）高度的实践活动，请你帮他们完成下面的实践报告．

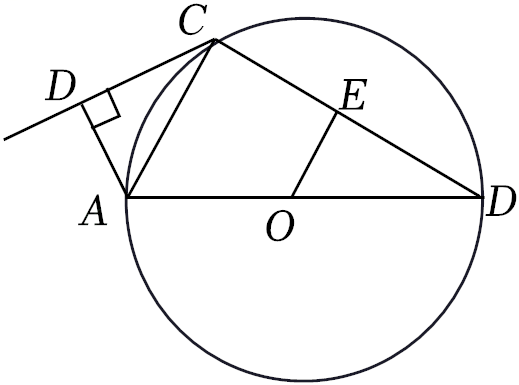
测量台儿庄古城城门楼高度的实践报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 活动课题 | 测量台儿庄古城城门楼高度 | | |
| 活动目的 | 运用三角函数知识解决实际问题 | | |
| 活动工具 | 测角仪、皮尺等测量工具 | | |
| 方案示意图 |  | 测量步骤 | 如图②  （1）利用测角仪站在*B*处测得城门楼最高点*P*的仰角为39°；  （2）前进了10米到达*A*处（选择测点*A*，*B*与*O*在同一水平线上，*A*，*B*两点之间的距离可直接测得，测角仪高度忽略不计），在*A*处测得*P*点的仰角为56°． |
| 参考数据 | sin39°≈0.6，cos39°≈0.8，tan39°≈0.8，sin56°≈0.8，cos56°≈0.6，tan56°≈1.5． | | |
| 计算城门楼*PO*的高度（结果保留整数） |  | | |

21．（8分）如图，在半径为10*cm*的⊙*O*中，*AB*是⊙*O*的直径，*CD*是过⊙*O*上一点*C*的直线，且*AD*⊥*DC*于点*D*，*AC*平分∠*BAD*，点*E*是*BC*的中点，*OE*＝6*cm*．

（1）求证：*CD*是⊙*O*的切线；

（2）求*AD*的长．



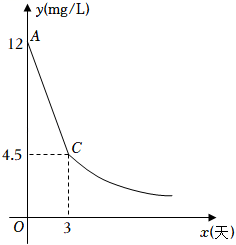
22．（10分）为加强生态文明建设，某市环保局对一企业排污情况进行检测，结果显示：所排污水中硫化物的浓度超标，即硫化物的浓度超过最高允许的1.0*mg*/*L*．环保局要求该企业立即整改，在15天内（含15天）排污达标．整改过程中，所排污水中硫化物的浓度*y*（*mg*/*L*）与时间*x*（天）的变化规律如图所示，其中线段*AC*表示前3天的变化规律，第3天时硫化物的浓度降为4.5*mg*/*L*．从第3天起，所排污水中硫化物的浓度*y*与时间*x*满足下面表格中的关系：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间*x*（天） | 3 | 5 | 6 | 9 | …… |
| 硫化物的浓度*y*（*mg*/*L*） | 4.5 | 2.7 | 2.25 | 1.5 | …… |

（1）在整改过程中，当0≤*x*＜3时，硫化物的浓度*y*与时间*x*的函数表达式；

（2）在整改过程中，当*x*≥3时，硫化物的浓度*y*与时间*x*的函数表达式；

（3）该企业所排污水中硫化物的浓度能否在15天以内不超过最高允许的1.0*mg*/*L*？为什么？

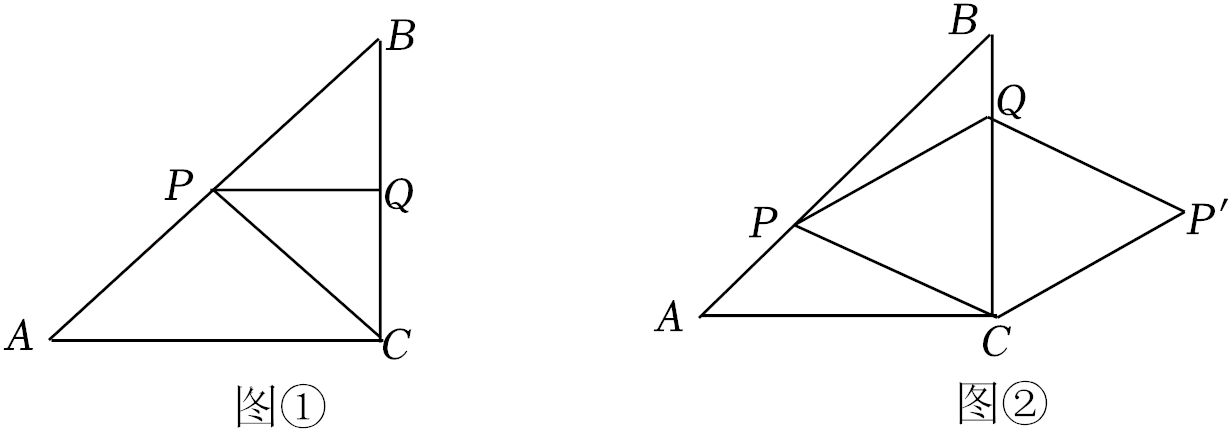


23．（12分）已知△*ABC*中，∠*ACB*＝90°，*AC*＝*BC*＝4*cm*，点*P*从点*A*出发，沿*AB*方向以每秒*cm*的速度向终点*B*运动，同时动点*Q*从点*B*出发沿*BC*方向以每秒1*cm*的速度向终点*C*运动，设运动的时间为*t*秒．



（1）如图①，若*PQ*⊥*BC*，求*t*的值；

（2）如图②，将△*PQC*沿*BC*翻折至△*P*′*QC*，当*t*为何值时，四边形*QPCP*′为菱形？



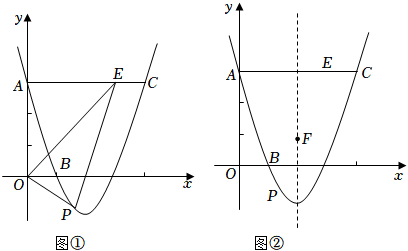
24．（12分）如图①，已知抛物线*L*：*y*＝*x*2+*bx*+*c*的图象经过点*A*（0，3），*B*（1，0），过点*A*作*AC*∥*x*轴交抛物线于点*C*，∠*AOB*的平分线交线段*AC*于点*E*，点*P*是抛物线上的一个动点．

（1）求抛物线的关系式；

（2）若动点*P*在直线*OE*下方的抛物线上，连结*PE*、*PO*，当△*OPE*面积最大时，求出*P*点坐标；

（3）将抛物线*L*向上平移*h*个单位长度，使平移后所得抛物线的顶点落在△*OAE*内（包括△*OAE*的边界），求*h*的取值范围；

（4）如图②，*F*是抛物线的对称轴*l*上的一点，在抛物线上是否存在点*P*，使△*POF*成为以点*P*为直角顶点的等腰直角三角形？若存在，直接写出所有符合条件的点*P*的坐标；若不存在，请说明理由．



**一、选择题：本大题共10小题，每小题3分，满分30分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是正确的.**

1．实数﹣2023的绝对值是（　　）

A．2023 B．﹣2023 C． D．﹣



【分析】利用绝对值的意义求解．

【解答】解：因为负数的绝对值等于它的相反数；

所以，﹣2023的绝对值等于2023．

故选：*A*．

【点评】本题考查绝对值的含义．即：正数的绝对值是它本身，负数的绝对值是它的相反数．

2．下列运算正确的是（　　）

A．3*a*2﹣*a*2＝3 B．*a*3÷*a*2＝*a*

C．（﹣3*ab*2）2＝﹣6*a*2*b*4 D．（*a*+*b*）2＝*a*2+*ab*+*b*2

【分析】根据合并同类项法则，积的乘方、幂的乘方法则及单项式除法法则、完全平方公式逐项判断．

【解答】解：*A*、3*a*2﹣*a*2＝2*a*2，故*A*错误，不符合题意；

*B*、*a*3÷*a*2＝*a*，故*B*正确，符合题意；

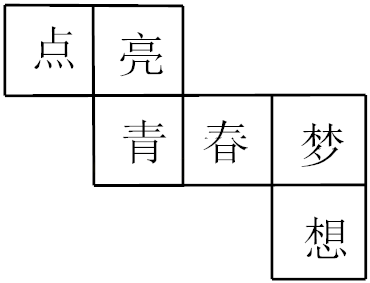
*C*、（﹣3*a*3*b*）2＝9*a*6*b*2，故*C*错误，不符合题意；

*D*、（*a*+*b*）2＝*a*2+2*ab*+*b*2，故*D*不正确，不符合题意；

故选：*B*．

【点评】本题考查整式的运算，解题的关键是掌握整式相关运算的法则．

3．某正方体的每个面上都有一个汉字，如图是它的一种展开图，那么在原正方体中，与“亮”字所在面相对的面上的汉字是（　　）



A．青 B．春 C．梦 D．想

【分析】根据正方体的表面展开图找相对面的方法，“*Z*”字两端是对面，判断即可．

【解答】解：在原正方体中，与“亮”字所在面相对的面上的汉字是：想，

故选：*D*．

【点评】本题考查了正方体相对两个面上的文字，熟练掌握根据正方体的表面展开图找相对面的方法是解题的关键．

4．剪纸文化是中国最古老的民间艺术之一，下列剪纸图案中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是（　　）

A． B．



C． D．



【分析】根据中心对称图形与轴对称图形的概念进行判断即可．

【解答】解：*A*．不是中心对称图形，是轴对称图形，故此选项不合题意；

*B*．不是中心对称图形，是轴对称图形，故此选项不合题意；

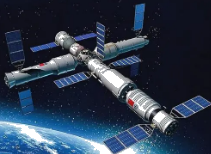
*C*．是中心对称图形，不是轴对称图形，故此选项不合题意；

*D*．既是轴对称图形又是中心对称图形，故此选项符合题意；

故选：*D*．

【点评】本题考查的是中心对称图形与轴对称图形的概念．轴对称图形的关键是寻找对称轴，图形两部分折叠后可重合，中心对称图形是要寻找对称中心，旋转180度后与自身重合．

5．2022年5月，神舟十三号搭载的1.2万粒作物种子顺利出舱．其中1.2万用科学记数法表示为（　　）



A．12×103 B．1.2×104 C．0.12×105 D．1.2×106

【分析】科学记数法的表示形式为*a*×10*n*的形式，其中1≤|*a*|＜10，*n*为整数．确定*n*的值时，要看把原数变成*a*时，小数点移动了多少位，*n*的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值≥10时，*n*是正整数，当原数绝对值＜1时，*n*是负整数．

【解答】解：1.2万＝12000＝1.2×104．

故选：*B*．

【点评】此题考查科学记数法的表示方法．科学记数法的表示形式为*a*×10*n*的形式，其中1≤|*a*|＜10，*n*为整数，表示时关键要正确确定*a*的值以及*n*的值．

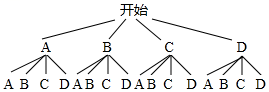
6．在践行“安全在我心中，你我一起行动”主题手抄报评比活动中，共设置“交通安全、消防安全、饮食安全、防疫安全”四个主题内容，推荐两名学生参加评比，若他们每人从以上四个主题内容中随机选取一个，则两人恰好选中同一主题的概率是（　　）

A． B． C． D．



【分析】画树状图，共有16种等可能的结果，两人恰好选中同一主题的结果有4种，再由概率公式求解即可．

【解答】解：画树状图如图：



共有16种等可能的结果，两人恰好选中同一主题的结果有4种，

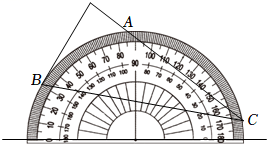
则两人恰好选中同一主题的概率为＝．



故选：*D*．

【点评】本题考查的是用列表法或画树状图法求概率．列表法或画树状图法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果，适合于两步完成的事件．用到的知识点为：概率＝所求情况数与总情况数之比．

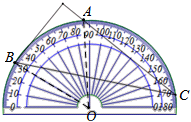
7．将量角器按如图所示的方式放置在三角形纸板上，使点*C*在半圆上．点*A*，*B*的读数分别为86°，30°，则∠*ACB*的度数是（　　）



A．28° B．30° C．36° D．56°

【分析】连接*OA*，*OB*，利用圆周角定理求解即可．

【解答】解：题意，连接*OA*，*OB*．



由题意，∠*AOB*＝86°﹣30°＝56°，

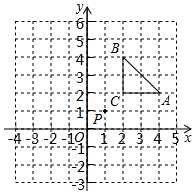
∴∠*ACB*＝∠*AOB*＝28°，



故选：*A*．

【点评】本题考查圆周角定理，解题的关键是理解题意，掌握圆周角定理解决问题．

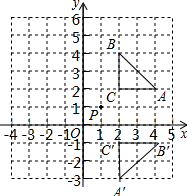
8．如图，将△*ABC*先向右平移1个单位，再绕点*P*按顺时针方向旋转90°，得到△*A*′*B*′*C*′，则点*B*的对应点*B*′的坐标是（　　）



A．（4，0） B．（2，﹣2） C．（4，﹣1） D．（2，﹣3）

【分析】作出旋转后的图形即可得出结论．

【解答】解：作出旋转后的图形如下：



∴*B*'点的坐标为（4，﹣1），

故选：*C*．

【点评】本题主要考查图形的平移和旋转，熟练掌握图形的平移和旋转是解题的关键．

9．已知*y*1和*y*2均是以*x*为自变量的函数，当*x*＝*n*时，函数值分别是*N*1和*N*2，若存在实数*n*，使得*N*1+*N*2＝1，则称函数*y*1和*y*2是“和谐函数”．则下列函数*y*1和*y*2不是“和谐函数”的是（　　）

A．*y*1＝*x*2+2*x*和*y*2＝﹣*x*+1 B．*y*1＝和*y*2＝*x*+1



C．*y*1＝﹣和*y*2＝﹣*x*﹣1 D．*y*1＝*x*2+2*x*和*y*2＝﹣*x*﹣1



【分析】根据题意，令*y*1+*y*2＝0，若方程有解，则称函数*y*1和*y*2是“和谐函数”，若无解，则称函数*y*1和*y*2不是“和谐函数”

【解答】解：*A*、令*y*1+*y*2＝1，

则*x*2+2*x*﹣*x*+1＝1，

整理得：*x*2+*x*＝0，

解得：*x*1＝0，*x*2＝﹣1，

∴函数*y*1和*y*2是“和谐函数”，故*A*不符合题意；

*B*、令*y*1+*y*2＝1，

则+*x*+1＝1，



整理得：*x*2+1＝0，

此方程无解，

∴函数*y*1和*y*2不是“和谐函数”，故*B*符合题意；

*C*、令*y*1+*y*2＝1，

则﹣﹣*x*﹣1＝1，



整理得：*x*2+2*x*+1＝0，

解得：*x*1＝﹣1，*x*2＝﹣1，

∴函数*y*1和*y*2是“和谐函数”，故*C*不符合题意；

*D*、令*y*1+*y*2＝1，

则*x*2+2*x*﹣*x*﹣1＝1，

整理得：*x*2+*x*﹣2＝0，

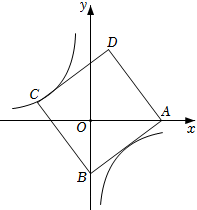
解得：*x*1＝1，*x*2＝﹣2，

∴函数*y*1和*y*2是“和谐函数”，故*D*不符合题意；

故选：*B*．

【点评】本题考查了解一元二次方程﹣公式法，根据题意令*y*1+*y*2＝1，然后进行计算是解题的关键．

10．如图，正方形*ABCD*的边长为5，点*A*的坐标为（4，0），点*B*在*y*轴上，若反比例函数*y*＝（*k*≠0）的图象过点*C*，则*k*的值为（　　）



A．4 B．﹣4 C．﹣3 D．3

【分析】过点*C*作*CE*⊥*y*轴于*E*，根据正方形的性质可得*AB*＝*BC*，∠*ABC*＝90°，再根据同角的余角相等求出∠*OAB*＝∠*CBE*，然后利用“角角边”证明△*ABO*和△*BCE*全等，根据全等三角形对应边相等可得*OA*＝*BE*＝4，*CE*＝*OB*＝3，再求出*OE*，然后写出点*C*的坐标，再把点*C*的坐标代入反比例函数解析式计算即可求出*k*的值．

【解答】解：如图，过点*C*作*CE*⊥*y*轴于*E*，在正方形*ABCD*中，*AB*＝*BC*，∠*ABC*＝90°，

∴∠*ABO*+∠*CBE*＝90°，

∵∠*OAB*+∠*ABO*＝90°，

∴∠*OAB*＝∠*CBE*，

∵点*A*的坐标为（4，0），

∴*OA*＝4，

∵*AB*＝5，

∴*OB*＝＝3，



在△*ABO*和△*BCE*中，

，



∴△*ABO*≌△*BCE*（*AAS*），

∴*OA*＝*BE*＝4，*CE*＝*OB*＝3，

∴*OE*＝*BE*﹣*OB*＝4﹣3＝1，

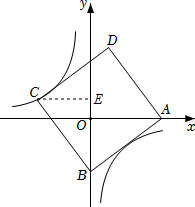
∴点*C*的坐标为（﹣3，1），

∵反比例函数*y*＝（*k*≠0）的图象过点*C*，



∴*k*＝*xy*＝﹣3×1＝﹣3，

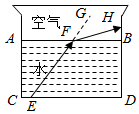
故选：*C*．



【点评】此题考查的是反比例函数图象上点的坐标特点，涉及到正方形的性质，全等三角形的判定与性质，反比例函数图象上的点的坐标特征，作辅助线构造出全等三角形并求出点*D*的坐标是解题的关键．

**二、填空题：本大题共6小题，满分18分，只填写最后结果，每小题填对得3分.**

11．光线在不同介质中传播速度不同，从一种介质射向另一种介质时会发生折射．如图，水面*AB*与水杯下沿*CD*平行，光线*EF*从水中射向空气时发生折射，光线变成*FH*，点*G*在射线*EF*上，已知∠*HFB*＝20°，∠*FED*＝45°，则∠*GFH*的度数为 　25°　．



【分析】根据平行线的性质知∠*GFB*＝∠*FED*＝45°，结合图形求得∠*GFH*的度数．

【解答】解：∵*AB*∥*CD*，

∴∠*GFB*＝∠*FED*＝45°．

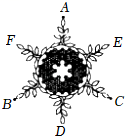
∵∠*HFB*＝20°，

∴∠*GFH*＝∠*GFB*﹣∠*HFB*＝45°﹣20°＝25°．

故答案为：25°．

【点评】本题考查的是平行线的性质，用到的知识点为：两直线平行，同位角相等．

12．北京冬奥会开幕式的巨型雪花状主火炬塔的设计，体现了环保低碳理念．如图所示，它的主体形状呈正六边形．若点*A*，*F*，*B*，*D*，*C*，*E*是正六边形的六个顶点，则tan∠*ABE*＝　　．



【分析】由正六边形的性质得*AB*＝*BC*＝*AC*，*BE*垂直平分*AC*，再由等边三角形的在得∠*ABC*＝60°，则∠*ABE*＝∠*ABC*＝30°，即可得出结论．



【解答】解：连接*BC*、*AC*，

∵点*A*，*F*，*B*，*D*，*C*，*E*是正六边形的六个顶点，

∴*AB*＝*BC*＝*AC*，*BE*垂直平分*AC*，

∴△*ABC*是等边三角形，

∴∠*ABC*＝60°，

∵*BE*⊥*AC*，

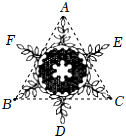
∴∠*ABE*＝∠*ABC*＝30°，



∴tan∠*ABE*＝tan30°＝，



故答案为：．



【点评】本题考查了正六边形的性质、等边三角形的判定与性质以及特殊角的锐角三角函数，熟练掌握正六边形的性质和等边三角形的性质是解题的关键．

13．《九章算术》是人类科学史上应用数学的“算经之首”，其书中卷八方程[七]中记载：“今有牛五、羊二，直金十两．牛二、羊五，直金八两．牛、羊各直金几何？”题目大意是：“5头牛、2只羊共值金10两．2头牛、5只羊共值金8两，每头牛、每只羊各值金多少两？”根据题意，可求得1头牛和1只羊共值金 　　两．



【分析】设每头牛*x*两，每只羊*y*两，根据5头牛、2只羊共值金10两．2头牛、5只羊共值金8两，列二元一次方程组，两方程相加可得7*x*+7*y*＝18，进一步求解即可．

【解答】解：设每头牛*x*两，每只羊*y*两，

根据题意，可得，



∴7*x*+7*y*＝18，

∴*x*+*y*＝，



∴1头牛和1只羊共值金两，

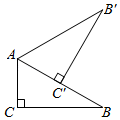


故答案为：．



【点评】本题考查了二元一次方程组的应用，根据题意建立二元一次方程组是解题的关键．

14．在活动课上，“雄鹰组”用含30°角的直角三角尺设计风车．如图，∠*C*＝90°，∠*ABC*＝30°，*AC*＝2，将直角三角尺绕点*A*逆时针旋转得到△*AB*′*C*′，使点*C*′落在*AB*边上，以此方法做下去……则*B*点通过一次旋转至*B*′所经过的路径长为 　　．（结果保留π）



【分析】由含30度直角三角形的性质求出*AB*，根据弧长公式即可求出结论．

【解答】解：∵∠*C*＝90°，∠*ABC*＝30°，*AC*＝2，

∴*AB*＝2*AC*＝4，∠*BAC*＝60°，

由旋转的性质得，∠*BAB*′＝∠*BAC*＝60°，

∴*B*点通过一次旋转至*B*′所经过的路径长为＝，

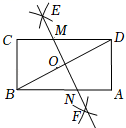


故答案为：．



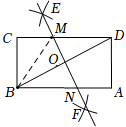
【点评】本题主要考查了旋转的性质，弧长公式，含30度直角三角形的性质，熟记弧长公式是解决问题的关键．

15．如图，在矩形*ABCD*中，按以下步骤作图：①分别以点*B*和*D*为圆心，以大于*BD*的长为半径作弧，两弧相交于点*E*和*F*；②作直线*EF*分别与*DC*，*DB*，*AB*交于点*M*，*O*，*N*．若*DM*＝5，*CM*＝3，则*MN*＝　2　．



【分析】如图，连接*BM*．利用勾股定理求出*BC*，*BD*，*OM*，再证明*OM*＝*ON*，可得结论．

【解答】解：如图，连接*BM*．



由作图可知*MN*垂直平分线段*BD*，

∴*BM*＝*DM*＝5，

∵四边形*ABCD*是矩形，

∴∠*C*＝90°，*CD*∥*AB*，

∴*BC*＝＝＝4，



∴*BD*＝＝＝4，



∴*OB*＝*OD*＝2，



∵∠*MOD*＝90°，

∴*OM*＝＝＝，



∵*CD*∥*AB*，

∴∠*MDO*＝∠*NBO*，

在△*MDO*和△*NBO*中，

，



∴△*MDO*≌△*BNO*（*ASA*），

∴*OM*＝*ON*＝，



∴*MN*＝2．

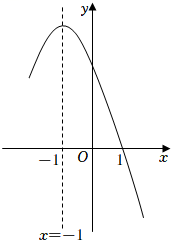


故答案为：2．



【点评】本题考查了作图﹣基本作图、线段垂直平分线的性质、勾股定理、矩形的性质，解决本题的关键是掌握线段垂直平分线的性质．

16．小明在学习“二次函数”内容后，进行了反思总结．如图，二次函数*y*＝*ax*2+*bx*+*c*（*a*≠0）图象的一部分与*x*轴的一个交点坐标为（1，0），对称轴为直线*x*＝﹣1，结合图象他得出下列结论：①*ab*＞0且*c*＞0；②*a*+*b*+*c*＝0；③关于*x*的一元二次方程*ax*2+*bx*+*c*＝0（*a*≠0）的两根分别为﹣3和1；④若点（﹣4，*y*1），（﹣2，*y*2），（3，*y*3）均在二次函数图象上，则*y*1＜*y*2＜*y*3；⑤3*a*+*c*＜0，其中正确的结论有 　①②③　.（填序号，多选、少选、错选都不得分）



【分析】由抛物线的对称轴的位置以及与*y*轴的交点可判断①；由抛物线过点（1，0），即可判断②；由抛物线的对称性可判断③；根据各点与抛物线对称轴的距离大小可判断④；对称轴可得*b*＝2*a*，由抛物线过点（1，0）可判断⑤．

【解答】解：∵抛物线对称轴在*y*轴的左侧，

∴*ab*＞0，

∵抛物线与*y*轴交点在*x*轴上方，

∴*c*＞0，①正确；

∵抛物线经过（1，0），

∴*a*+*b*+*c*＝0，②正确．

∵抛物线与*x*轴的一个交点坐标为（1，0），对称轴为直线*x*＝﹣1，

∴另一个交点为（﹣3，0），

∴关于*x*的一元二次方程*ax*2+*bx*+*c*＝0（*a*≠0）的两根分别为﹣3和1，③正确；

∵﹣1﹣（﹣2）＜﹣1﹣（﹣4）＜3﹣（﹣1），抛物线开口向下，

∴*y*2＞*y*1＞*y*3，④错误．

∵抛物线与*x*轴的一个交点坐标为（1，0），

∴*a*+*b*+*c*＝0，

∵﹣＝﹣1，



∴*b*＝2*a*，

∴3*a*+*c*＝0，⑤错误．

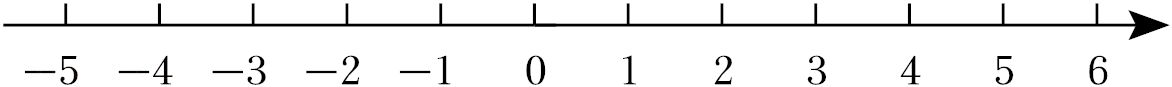
故答案为：①②③．

【点评】本题考查二次函数图象与系数的关系，解题关键是掌握二次函数的性质，掌握二次函数与方程及不等式的关系．

**三、解答题：本大共8小题，满分72分，解答时，写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤.**

17．（7分）在下面给出的三个不等式中，请你任选两个组成一个不等式组，解这个不等式组，并把解集表示在数轴上．

①2*x*﹣1＜7；②5*x*﹣2＞3（*x*+1）；③*x*+3≥1﹣*x*．



【分析】选出两个不等式，组成不等式组，并解不等式组即可．

【解答】解：，



解不等式①得：*x*＜4，

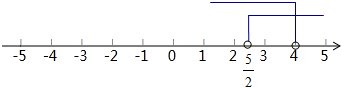
解不等式②得：*x*＞，



∴不等式组的解集，



把解集表示在数轴上如下：



【点评】本题考查一元一次不等式组的解法，能熟练地解不等式组是解题关键．

18．（7分）先化简，再求值：（﹣1）÷，其中*x*＝﹣4．



【分析】根据分式的加减运算以及乘除运算法则进行化简，然后将*x*的值代入原式即可求出答案．

【解答】解：原式＝•



＝•



＝，



当*x*＝﹣4时，

原式＝



＝﹣1．

【点评】本题考查分式的化简求值，解题的关键是熟练运用分式的加减运算以及乘除运算，本题属于基础题型．

19．（8分）每年的6月6日为“全国爱眼日”．某初中学校为了解本校学生视力健康状况，组织数学兴趣小组按下列步骤来开展统计活动．

一、确定调查对象

（1）有以下三种调查方案：

方案一：从七年级抽取140名学生，进行视力状况调查；

方案二：从七年级、八年级中各随机抽取140名生，进行视力状况调查；

方案三：从全校1600名学生中随机抽取600名学生，进行视力状况调查．

其中最具有代表性和广泛性的抽样调查方案是 　方案三　；

二、收集整理数据

按照国家视力健康标准，学生视力状况分为*A*，*B*，*C*，*D*四个类别．数学兴趣小组随机抽取本校部分学生进行调查，绘制成如图一幅不完整的统计图．

抽取的学生视力状况统计表

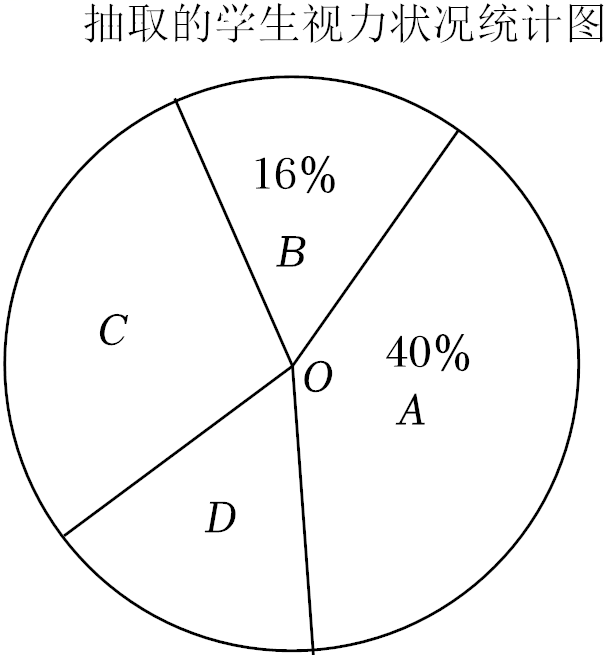
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | *A* | *B* | *C* | *D* |
| 视力 | 视力≥5.0 | 4.9 | 4.6≤视力≤4.8 | 视力≤4.5 |
| 健康状况 | 视力正常 | 轻度视力不良 | 中度视力不良 | 重度视力不良 |
| 人数 | 160 | *m* | *n* | 56 |

三、分析数据，解答问题

（2）调查视力数据的中位数所在类别为 　*B*　类；

（3）该校共有学生1600人，请估算该校学生中，中度视力不良和重度视力不良的总人数；

（4）为更好保护视力，结合上述统计数据分析，请你提出一条合理化的建议．



【分析】（1）根据抽样的代表性、普遍性和可操作性可知，方案三符合题意；

（2）根据中位数的定义解答即可；

（3）利用样本估计总体即可；

（4）根据数据提出一条建议即可．

【解答】解：（1）根据抽样的代表性、普遍性和可操作性可得，方案三：从全校1600名学生中随机抽取600名学生，进行视力状况调查，作为样本进行调查分析，是最符合题意的．

故答案为：方案三；

（2）由题意可得，调查视力数据的中位数所在类别为*B*类；

故答案为：*B*；

（3）调查的总人数为：160÷40%＝400（人），

由题意可知，*m*＝400×16%＝64（人），

*n*＝400﹣64﹣56＝120（人），

1600×＝704（人），



所以该校学生中，中度视力不良和重度视力不良的总人约为704人；

（4）该校学生近视程度为中度及以上占44%，说明该校学生近视程度较为严重，建议学校加强电子产品进校园及使用的管控（答案不唯一）．

【点评】本题考查扇形统计图、统计表、中位数以及用样本估计总体等知识，关键是从扇形统计图和统计表中找出相应的数据．

20．（8分）为传承运河文明，弘扬民族精神，枣庄市政府重建了台儿庄古城．某校“综合与实践”小组开展了测量台儿庄古城城门楼（如图①）高度的实践活动，请你帮他们完成下面的实践报告．

测量台儿庄古城城门楼高度的实践报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 活动课题 | 测量台儿庄古城城门楼高度 | | |
| 活动目的 | 运用三角函数知识解决实际问题 | | |
| 活动工具 | 测角仪、皮尺等测量工具 | | |
| 方案示意图 |  | 测量步骤 | 如图②  （1）利用测角仪站在*B*处测得城门楼最高点*P*的仰角为39°；  （2）前进了10米到达*A*处（选择测点*A*，*B*与*O*在同一水平线上，*A*，*B*两点之间的距离可直接测得，测角仪高度忽略不计），在*A*处测得*P*点的仰角为56°． |
| 参考数据 | sin39°≈0.6，cos39°≈0.8，tan39°≈0.8，sin56°≈0.8，cos56°≈0.6，tan56°≈1.5． | | |
| 计算城门楼*PO*的高度（结果保留整数） |  | | |

【分析】设*OA*＝*x*米，则*OB*＝（*x*+10）米，由锐角三角函数定义得*OP*≈1.5*x*（米），*OP*≈0.8（*x*+10）（米），则1.5*x*＝0.8（*x*+10），解得*x*＝，即可解决问题．



【解答】解：设*OA*＝*x*米，则*OB*＝（*x*+10）米，

在Rt△*AOP*中，tan∠*OAP*＝＝tan56°≈1.5，



∴*OP*≈1.5*OA*＝1.5*x*（米），

在Rt△*BOP*中，tan∠*OBP*＝＝tan39°≈0.8，



∴*OP*≈0.8*OB*＝0.8（*x*+10）（米），

∴1.5*x*＝0.8（*x*+10），

解得：*x*＝，



∴*OP*≈1.5*x*＝1.5×≈17（米），



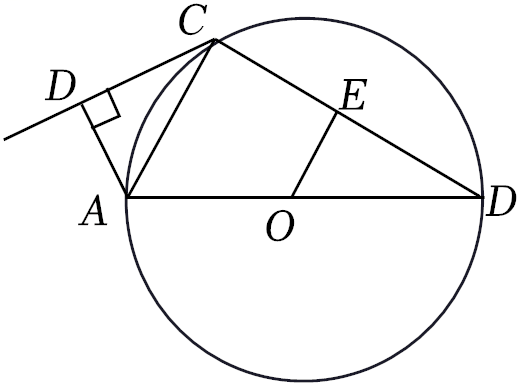
答：台儿庄古城城门楼的高度约为17米．

【点评】本题考查了解直角三角形的应用—仰角俯角问题，熟练掌握锐角三角函数定义是解题的关键．

21．（8分）如图，在半径为10*cm*的⊙*O*中，*AB*是⊙*O*的直径，*CD*是过⊙*O*上一点*C*的直线，且*AD*⊥*DC*于点*D*，*AC*平分∠*BAD*，点*E*是*BC*的中点，*OE*＝6*cm*．

（1）求证：*CD*是⊙*O*的切线；

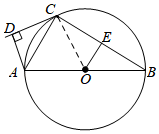
（2）求*AD*的长．



【分析】（1）连接*OC*，由*AC*平分∠*BAD*，*OA*＝*OC*，可得∠*DAC*＝∠*OCA*，*AD*∥*OC*，根据*AD*⊥*DC*，即可证明*CD*是⊙*O*的切线；

（2）由*OE*是△*ABC*的中位线，得*AC*＝12，再证明△*DAC*∽△*CAB*，根据相似三角形的性质即可得到结论．

【解答】（1）证明：连接*OC*，如图：



∵*AC*平分∠*BAD*，

∴∠*DAC*＝∠*CAO*，

∵*OA*＝*OC*，

∴∠*CAO*＝∠*OCA*，

∴∠*DAC*＝∠*OCA*，

∴*AD*∥*OC*，

∵*AD*⊥*DC*，

∴*CO*⊥*DC*，

∵*OC*是⊙*O*的半径，

∴*CD*是⊙*O*的切线；

（2）解：∵*E*是*BC*的中点，且*OA*＝*OB*，

∴*OE*是△*ABC*的中位线，*AC*＝2*OE*，

∵*OE*＝6*cm*，

∴*AC*＝12*cm*，

∵*AB*是⊙*O*的直径，

∴∠*ACB*＝90°＝∠*ADC*，

又∠*DAC*＝∠*CAB*，

∴△*DAC*∽△*CAB*，

∴，即＝，



∴*AD*＝．



【点评】本题考查圆的切线及圆中的计算，涉及圆周角定理、相似三角形的判定及性质等知识，解题的关键是熟练应用圆的相关性质，转化圆中的角和线段．

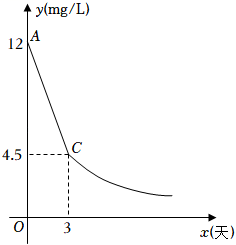
22．（10分）为加强生态文明建设，某市环保局对一企业排污情况进行检测，结果显示：所排污水中硫化物的浓度超标，即硫化物的浓度超过最高允许的1.0*mg*/*L*．环保局要求该企业立即整改，在15天内（含15天）排污达标．整改过程中，所排污水中硫化物的浓度*y*（*mg*/*L*）与时间*x*（天）的变化规律如图所示，其中线段*AC*表示前3天的变化规律，第3天时硫化物的浓度降为4.5*mg*/*L*．从第3天起，所排污水中硫化物的浓度*y*与时间*x*满足下面表格中的关系：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间*x*（天） | 3 | 5 | 6 | 9 | …… |
| 硫化物的浓度*y*（*mg*/*L*） | 4.5 | 2.7 | 2.25 | 1.5 | …… |

（1）在整改过程中，当0≤*x*＜3时，硫化物的浓度*y*与时间*x*的函数表达式；

（2）在整改过程中，当*x*≥3时，硫化物的浓度*y*与时间*x*的函数表达式；

（3）该企业所排污水中硫化物的浓度能否在15天以内不超过最高允许的1.0*mg*/*L*？为什么？



【分析】（1）设*AC*的函数关系式为：*y*＝*kx*+*b*，将*A*和*C*代入，从而求得*k*，*b*，进而求得的结果；

（2）可推出*x*•*y*＝13.5为定值，所以当*x*≥3时，*y*是*x*的反比例函数，进而求得结果；

（3）将*x*＝15代入反比例函数关系式，从而求得*y*的值，进而根据反比例函数图象性质，从而得出结论．

【解答】解：（1）设线段*AC*的函数表达式为：*y*＝*kx*+*b*，

∴，



∴，



∴线段*AC*的函数表达式为：*y*＝﹣2.5*x*+12（0≤*x*＜3）；

（2）∵3×4.5＝5×2..7＝...＝13.5，

∴*y*是*x*的反比例函数，

∴*y*＝（*x*≥3）；



（3）当*x*＝15时，*y*＝＝0.9，



∵13.5＞0，

∴*y*随*x*的增大而减小，

∴该企业所排污水中硫化物的浓度可以在15天以内不超过最高允许的1.0*mg*/*L*．

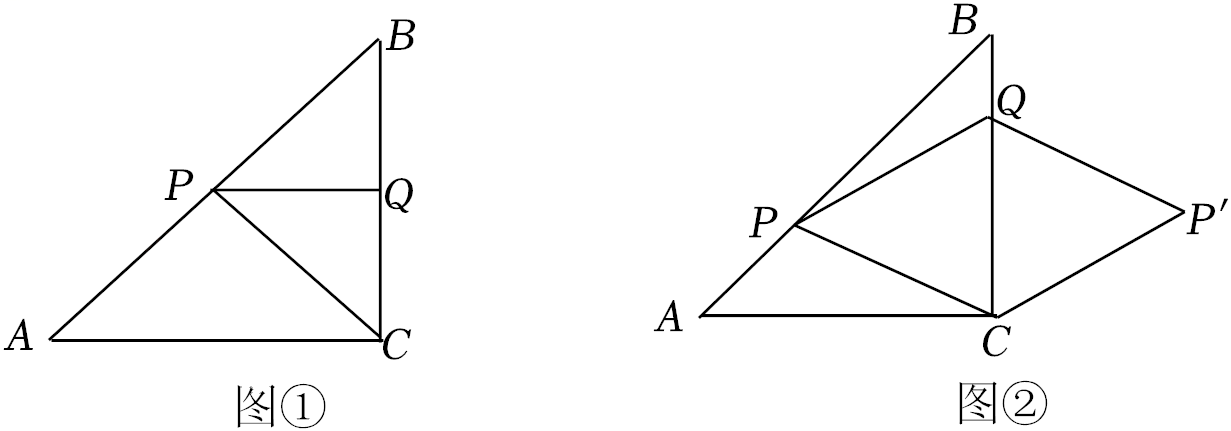
【点评】本题考查了求一次函数关系式，反比例函数及其图象的性质等知识，解决问题的关键是熟练掌握反比例函数及其图象性质．

23．（12分）已知△*ABC*中，∠*ACB*＝90°，*AC*＝*BC*＝4*cm*，点*P*从点*A*出发，沿*AB*方向以每秒*cm*的速度向终点*B*运动，同时动点*Q*从点*B*出发沿*BC*方向以每秒1*cm*的速度向终点*C*运动，设运动的时间为*t*秒．



（1）如图①，若*PQ*⊥*BC*，求*t*的值；

（2）如图②，将△*PQC*沿*BC*翻折至△*P*′*QC*，当*t*为何值时，四边形*QPCP*′为菱形？



【分析】（1）根据勾股定理求出*AB*，根据相似三角形的性质列出比例式，计算即可．

（2）作*PD*⊥*BC*于*D*，*PE*⊥*AC*于*E*，*AP*＝*tcm*，*BQ*＝*tcm*（0≤*t*＜4），由△*ABC*为等腰直角三角形，可得∠*A*＝∠*B*＝45°，则可判断△*APE*和△*PBD*为等腰直角三角形，得出*PE*＝*AE*＝*AP*＝*tcm*，*BD*＝*PD*，则*CE*＝*AC*﹣*AE*＝（4﹣*t*）*cm*，由矩形和菱形性质及勾股定理，即可求得答案．



【解答】解：（1）如图①，∵∠*ACB*＝90°，*AC*＝*BC*＝4*cm*，

∴*AB*＝＝＝4（*cm*），



由题意得，*AP*＝*tcm*，*BQ*＝*tcm*，



则*BP*＝（4﹣*t*）*cm*，



∵*PQ*⊥*BC*，

∴∠*PQB*＝90°，

∴∠*PQB*＝∠*ACB*，

∴*PQ*∥*AC*，

∴＝，



∴＝，



解得：*t*＝2，

∴当*t*＝2时，*PQ*⊥*BC*．

（2）作*PD*⊥*BC*于*D*，*PE*⊥*AC*于*E*，如图②，

*AP*＝*tcm*，*BQ*＝*tcm*（0≤*t*＜4），



∵∠*C*＝90°，*AC*＝*BC*＝4*cm*，

∴△*ABC*为等腰直角三角形，

∴∠*A*＝∠*B*＝45°，

∴△*APE*和△*PBD*为等腰直角三角形，

∴*PE*＝*AE*＝*AP*＝*tcm*，*BD*＝*PD*，



∴*CE*＝*AC*﹣*AE*＝（4﹣*t*）*cm*，

∵四边形*PECD*为矩形，

∴*PD*＝*EC*＝（4﹣*t*）*cm*，

∴*BD*＝（4﹣*t*）*cm*，

∴*QD*＝*BD*﹣*BQ*＝（4﹣2*t*）*cm*，

在Rt△*PCE*中，*PC*2＝*PE*2+*CE*2＝*t*2+（4﹣*t*）2，

在Rt△*PDQ*中，*PQ*2＝*PD*2+*DQ*2＝（4﹣*t*）2+（4﹣2*t*）2，

∵四边形*QPCP*′为菱形，

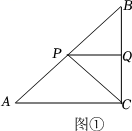
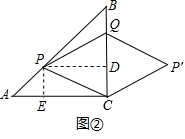
∴*PQ*＝*PC*，

∴*t*2+（4﹣*t*）2＝（4﹣*t*）2+（4﹣2*t*）2，

∴*t*1＝，*t*2＝4（舍去）．



∴当*t*的值为时，四边形*QPCP*′为菱形．



【点评】此题是相似形综合题，主要考查的是菱形的性质、等腰直角三角形的性质，线段垂直平分线的性质，用方程的思想解决问题是解本题的关键．

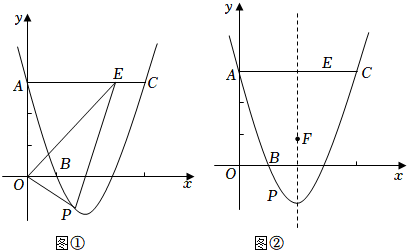
24．（12分）如图①，已知抛物线*L*：*y*＝*x*2+*bx*+*c*的图象经过点*A*（0，3），*B*（1，0），过点*A*作*AC*∥*x*轴交抛物线于点*C*，∠*AOB*的平分线交线段*AC*于点*E*，点*P*是抛物线上的一个动点．

（1）求抛物线的关系式；

（2）若动点*P*在直线*OE*下方的抛物线上，连结*PE*、*PO*，当△*OPE*面积最大时，求出*P*点坐标；

（3）将抛物线*L*向上平移*h*个单位长度，使平移后所得抛物线的顶点落在△*OAE*内（包括△*OAE*的边界），求*h*的取值范围；

（4）如图②，*F*是抛物线的对称轴*l*上的一点，在抛物线上是否存在点*P*，使△*POF*成为以点*P*为直角顶点的等腰直角三角形？若存在，直接写出所有符合条件的点*P*的坐标；若不存在，请说明理由．



【分析】（1）利用待定系数法可得抛物线的解析式；

（2）过*P*作*PG*∥*y*轴，交*OE*于点*G*，设*P*（*m*，*m*2﹣4*m*+3），根据*OE*的解析式表示点*G*的坐标，表示*PG*的长，根据面积和可得△*OPE*的面积，利用二次函数的最值可得其最大值；

（3）求出原抛物线的对称轴和顶点坐标以及对称轴与*OE*的交点坐标、与*AE*的交点坐标，用含*h*的代数式表示平移后的抛物线的顶点坐标，列出不等式组求出*h*的取值范围；

（4）存在四种情况：作辅助线，构建全等三角形，证明△*OMP*≌△*PNF*，根据|*OM*|＝|*PN*|，列方程可得点*P*的坐标；同理可得其他图形中点*P*的坐标．

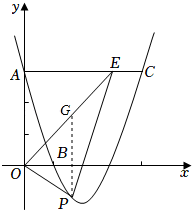
【解答】解：（1）∵抛物线*L*：*y*＝*x*2+*bx*+*c*的图象经过点*A*（0，3），*B*（1，0），

∴，解得，



∴抛物线的解析式为：*y*＝*x*2﹣4*x*+3；

（2）如图，过*P*作*PG*∥*y*轴，交*OE*于点*G*，



设*P*（*m*，*m*2﹣4*m*+3），

∵*OE*平分∠*AOB*，∠*AOB*＝90°，

∴∠*AOE*＝45°，

∴△*AOE*是等腰直角三角形，

∴*AE*＝*OA*＝3，

∴*E*（3，3），

∴直线*OE*的解析式为：*y*＝*x*，

∴*G*（*m*，*m*），

∴*PG*＝*m*﹣（*m*2﹣4*m*+3）＝﹣*m*2+5*m*﹣3，

∴*S*△*OPE*＝*S*△*OPG*+*S*△*EPG*

＝*PG*•*AE*



＝×3×（﹣*m*2+5*m*﹣3）



＝﹣（*m*2﹣5*m*+3）



＝﹣（*m*﹣）2+，



∵﹣＜0，



∴当*m*＝时，△*OPE*面积最大，



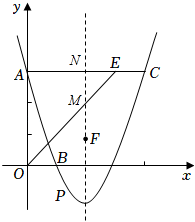
此时，*P*点坐标为（，﹣）；



（3）由*y*＝*x*2﹣4*x*+3＝（*x*﹣2）2﹣1，得抛物线*l*的对称轴为直线*x*＝2，顶点为（2，﹣1），

抛物线*L*向上平移*h*个单位长度后顶点为*F*（2，﹣1+*h*）．

设直线*x*＝2交*OE*于点*DM*，交*AE*于点*N*，则*E*（2，3），



∵直线*OE*的解析式为：*y*＝*x*，

∴*M*（2，2），

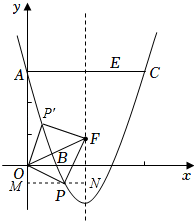
∵点*F*在△*OAE*内（包括△*OAE*的边界），

∴2≤﹣1+*h*≤3，

解得3≤*h*≤4；

（4）设*P*（*m*，*m*2﹣4*m*+3），分四种情况：

①当*P*在对称轴的左边，且在*x*轴下方时，如图，过*P*作*MN*⊥*y*轴，交*y*轴于*M*，交*l*于*N*，



∴∠*OMP*＝∠*PNF*＝90°，

∵△*OPF*是等腰直角三角形，

∴*OP*＝*PF*，∠*OPF*＝90°，

∴∠*OPM*+∠*NPF*＝∠*PFN*+∠*NPF*＝90°，

∴∠*OPM*＝∠*PFN*，

∴△*OMP*≌△*PNF*（*AAS*），

∴*OM*＝*PN*，

∵*P*（*m*，*m*2﹣4*m*+3），

则﹣*m*2+4*m*﹣3＝2﹣*m*，

解得：*m*＝（舍）或，



∴*P*的坐标为（，）；



②当*P*在对称轴的左边，且在*x*轴上方时，

同理得：2﹣*m*＝*m*2﹣4*m*+3，

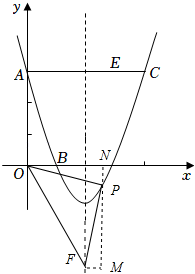
解得：*m*1＝（舍）或*m*2＝，



∴*P*的坐标为（，）；



③当*P*在对称轴的右边，且在*x*轴下方时，



如图，过*P*作*MN*⊥*x*轴于*N*，过*F*作*FM*⊥*MN*于*M*，

同理得△*ONP*≌△*PMF*，

∴*PN*＝*FM*，

则﹣*m*2+4*m*﹣3＝*m*﹣2，

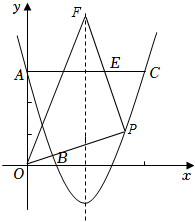
解得：*m*＝或*m*2＝（舍）；



*P*的坐标为（，）；



④当*P*在对称轴的右边，且在*x*轴上方时，如图，



同理得*m*2﹣4*m*+3＝*m*﹣2，

解得：*m*＝或（舍），



*P*的坐标为：（，）；



综上所述，点*P*的坐标是：（，）或（，）或（，）或（，）．



【点评】本题属于二次函数综合题，主要考查了二次函数的综合应用，二次函数的图象与性质及图形的平移，全等三角形的判定与性质以及解一元二次方程的方法，运用分类讨论思想和方程的思想解决问题的关键．